

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-160312

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

F21V 8/00  
F21V 29/00  
H01L 33/00  
// F21Y101:02

(21)Application number : 11-341890

(22)Date of filing : 01.12.1999

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

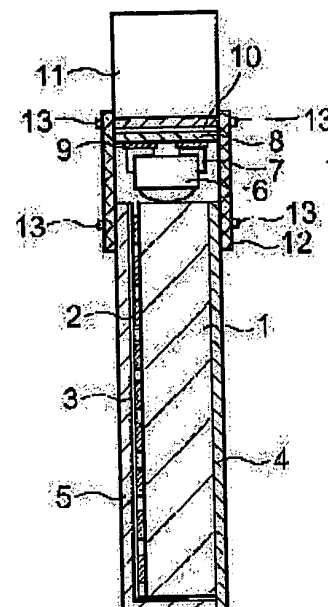
(72)Inventor : MURAI TAKUO  
ISHIKAWA HITOSHI  
MITSUDA HIROSHI

## (54) PLANE-ILLUMINATING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a plane-illuminating device having a high rate of source light flux for a certain installation space by mounting chip type LEDs at high density.

**SOLUTION:** In this plane-illuminating device equipped with a light conducting plate 1 made of a light-transmitting material, in which light propagates and a light source portion is disposed at an arbitrary position in the direction of light propagation of the light conducting plate, the light source portion has mounted a plurality of LEDs 6 that are chip-like and have the light propagating direction perpendicular to the plane to attach electrodes onto a metal substrate 8 with an electrode pattern 9 that supplies electric power to the LEDs.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

**Japanese Publication for Unexamined Patent Application**

**No. 160312/2001 (Tokukai 2001-160312)**

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to claim 36 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

See also the attached English Abstract.

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

...

[0007]

An object of the present invention is to provide an area-lighting apparatus, in which luminous efficiency of the LED is prevented from decreasing and long-life illumination, which is primarily an advantage of the LED, is realized, by efficiently discharging heat emitted from the LED chip when the LED chip emits light, without using a forced cooling means, thereby preventing temperature of the LED and an area near the LED from rising.

...

[0012]

The area-lighting apparatus of the present invention

includes multiple heat-discharging fins on a bottom face of the metal substrate.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-160312

(P2001-160312A)

(43) 公開日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 D 3 K 0 1 4
			A 5 F 0 4 1
29/00		29/00	A
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	H
// F 2 1 Y 101:02		F 2 1 Y 101:02	
審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-341890

(22) 出願日 平成11年12月1日 (1999.12.1)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 村井 卓生

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 石川 均

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱電機照明株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

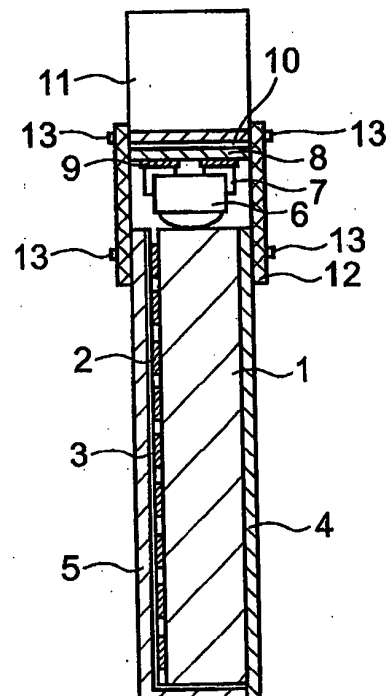
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面照明装置

(57) 【要約】

【課題】 チップ型LEDを高密度で実装し、ある光源設置スペースに対する光源光束の割合の高い面照明装置を得る。

【解決手段】 透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板1と、導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、光源部は、チップ状でかつ光伝搬方向が電極取り付け面と垂直なLED6が複数、このLEDに電力を供給する電極パターン9を有する金属基板8上に実装されている。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、上記導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、上記光源部は、チップ状のLEDが発光方向が電極取り付け面と垂直になるように金属基板上に複数実装され、この金属基板は上記LEDに電力を供給する電極パターンを有することを特徴とする面照明装置。

【請求項2】 透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、上記導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、上記光源部は、チップ状のLEDが発光方向が電極取り付け面と平行になるように金属基板上に複数実装され、この金属基板は上記LEDに電力を供給する電極パターンを有することを特徴とする面照明装置。

【請求項3】 透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、複数のチップ状のLEDを含み構成され上記導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部と、少なくとも上記導光板の発光面側を除き、上記導光板及び光源を覆う金属製ケースとを備え、上記光源部は、上記導光板入光端面と対向する上記金属製ケース端面、または上記導光板入光端面と垂直に位置する上記金属製ケース内側に形成される電極パターン上に実装されることを特徴とする面照明装置。

【請求項4】 導光板は、発光面の反対面に光を拡散する拡散パターンを備えたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の面照明装置。

【請求項5】 金属基板背面には複数の放熱フィンが取り付けられたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の面照明装置。

【請求項6】 金属基板と放熱フィンは、一体に構成されたものであることを特徴とする請求項5記載の面照明装置。

【請求項7】 光伝搬方向の任意の位置は、導光板の一端面であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の面照明装置。

【請求項8】 導光板の入光端面、発光面を除く面を囲むように光反射部材を形成したことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の面照明装置。

【請求項9】 点灯装置を格納し、少なくとも外郭が金属で構成される点灯装置格納部表面が、複数の放熱フィンのうち一部あるいは全部と接合して、または一体に構成されていることを特徴とする請求項5または請求項6記載の面照明装置。

【請求項10】 請求項1乃至9のいずれかの面照明装置を照明装置モジュールとして複数連結したことを特徴とする大型の面照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は表示照明や空間照明

用の面照明装置に関するものであり、例えば誘導表示照明灯、避難口照明灯、広告灯、液晶ディスプレイ用バックライト、または一般照明装置として用いるものである。

### 【0002】

【従来の技術】 これまで発光ダイオード素子(Light Emitting Diode: 以下LED)を用いた導光板照明を実現する手段として例えば図26及び図27に示す特開平8-160892号公報の面発光表示装置に記載された方法がある。

【0003】 上記文献によれば、上記表示装置はいわゆる樹脂レンズモールドされ長いリード電極28を有する砲弾型LEDを用いたものであり、アクリル樹脂等の透光性板からなる導光板1の表面に、導光板1の一边に配置されたLED25から離れるほど光を外部に放出させる割合が高くなるドットパターン状の発光層23を設け、LED25からの光を一旦導光板1の表示部Aの全面に均一拡散放射させた後、発光層23上のパターンフィルムに描かれている文字、デザインのパターンに応じて不要な光を導光板1内へ戻し、必要な文字、デザインを表面に浮かび上がらせる方法により実現するものである。なお、21はLED固定ホルダ、22はパターンフィルタ、24はドット部、26はLED基板、27はフレームである。

【0004】 さらに上記装置による効果は、表示装置の全体を薄型化できること、ランニングコストを削減できること、ランプ寿命によるメンテナンスの手間を削減できることとしている。

### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この装置においては現状砲弾型LEDのレンズ径が大きく、アレイ状に並べることでできる限界があり、ある光源設置スペースに対して得られる光束は面照明用として必ずしも大きいとは言えなかった。また砲弾型LEDのリード電極28がLED基板26に搭載されたから砲弾型LED25の頂点までの空間距離が大きく装置光源部として、コンパクト性に欠けるという欠点があった。

【0006】 本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたもので、チップ型LEDを必要に応じて高密度で実装し、ある光源設置スペースに対する光源光束の割合の高い面照明装置を得ることを目的とする。

【0007】 また、強制冷却手段なしにチップLED点灯による発熱を効率よく装置外部に放熱させ、素子及びその周囲温度上昇を抑えることでLED発光効率低下を防ぎ、かつ本来LEDの利点である長寿命照明を実現する面照明装置を得ることを目的とする。

### 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に係わる面照明装置は、透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、上記導光板の光伝搬方向の任意の位

置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、上記光源部は、チップ状のLEDが発光方向が電極取り付け面と垂直になるように金属基板上に複数実装され、この金属基板は上記LEDに電力を供給する電極パターンを有するものである。

【0009】また、透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、上記導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、上記光源部は、チップ状のLEDが発光方向が電極取り付け面と平行になるように金属基板上に複数実装され、この金属基板は上記LEDに電力を供給する電極パターンを有するものである。

【0010】また、透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、複数のチップ状のLEDを含み構成され上記導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部と、少なくとも上記導光板の発光面側を除き、上記導光板及び光源を覆う金属製ケースとを備え、上記光源部は、上記導光板入光端面と対向する上記金属製ケース端面、または上記導光板入光端面と垂直に位置する上記金属製ケース内側に形成される電極パターン上に実装されるものである。

【0011】また、導光板は、発光面の反対面に光を拡散する拡散パターンを備えたものである。

【0012】また、金属基板背面には複数の放熱フィンが取り付けられたものである。

【0013】また、金属基板と放熱フィンは、一体に構成されたものである。

【0014】また、光伝搬方向の任意の位置は、導光板の一端面である。

【0015】また、導光板の入光端面、発光面を除く面を囲むように光反射部材を形成したものである。

【0016】また、点灯装置を格納し、少なくとも外郭が金属で構成される点灯装置格納部表面が、複数の放熱フィンのうち一部あるいは全部と接合して、または一体に構成されているものである。

【0017】また、面照明装置を照明装置モジュールとして複数連結したものである。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図について説明する。

実施の形態1. 図1は、本発明による実施の形態1による面照明装置の構成を示す断面図で、図2は正面図である。本面照明装置は大きな透光性を有し、面発光を実現せしめる導光板1と、導光板1を格納する導光板ケース5と、導光板1の発光面表面に取り付けられた表面カバー4と、上記導光板1の一端面に配置される光源部からなる。

【0019】導光板(厚さ5mm\*幅8mm\*長さ210mm)1にはスネルの反射則に基づき、光の屈折状態を変化させ面発光を行うため拡散パターン2を設けてある。本実施の

形態では拡散パターン2は反射率の高い白色塗料をドット状に、光源から遠ざかるにつれ空間的密度が小さくなるようにすなわち塗料部分の面積が大きくなるようにシルク印刷により構成したものであり、導光板1を透過し、拡散パターン2で拡散した光は発光面より均一に出力される。この拡散パターン2はシルク印刷の他、導光板1を直接凹凸加工、あるいはサンドブラスト加工して実現しても同様の結果が得られる。

【0020】この導光板1は厚さ2mmの樹脂製の導光板ケース5内におかれ、ケースと導光板1の間には照明効率を高める目的で高い反射率を有する厚さ約0.1mmの白色反射シート3を、入光端面及び発光面を除く面を囲むように設置している。また本実施の形態では表示カバー4は2mm厚さの乳白の亚克力板としているが、この面照明装置を広告灯あるいは表示灯として用いる場合は、この表面にパターン印刷を施して構わない。

【0021】光源には従来例の図26に示したような、ある光束を有する砲弾型LEDを用いる場合に比して、上面形状がおおよそ長方形でその光源幅が小さいが、砲弾型LEDと同程度の光束を有するチップ状LED6を用い、基板への実装密度を高め、実装基板面積比に対する光束の割合を高めるように構成した。しかし前述したようにチップ状LED素子のリード電極7は、短いために狭実装空間においては放熱性に劣る欠点がある。そのため素子寿命は一般蛍光ランプ等に比較し相当長いながらも、放熱対策を施さずこのチップ状LEDを高密度実装すると周囲温度及び素子温度が上昇し、寿命特性や発光効率を低下させる原因となる。(図27に一例を示す。LED半導体素子PN接合部や素子側リード電極を含む周辺では図中周囲温度に加えて10~15℃程度の温度上昇がある)。

【0022】そこで本実施の形態における光源部分はLED光源実装基板に熱伝導率の高いアルミニウムを材料とした金属基板8を用い、さらにその背面に放熱効果を高める放熱フィン11(フィン幅1mm、ピッチ6mm、基板寸法12mm\*200mm\*厚さ1.5mm)を装着する構造とした。金属基板8と放熱フィン11の間には空気層をなくし熱伝導性を高めるため熱伝導性グリス10(熱伝導率0.09W/mK)を薄く塗布した。

【0023】ここで複数枚のフィンの向きはこの例に従う必要はなく、装置使用スタイルに応じ放熱特性を高める向きや形状で型どればよい。また熱伝導性グリス10は例えば熱伝導性のシートでもよく、放熱フィン11は殆ど空気層が存在しない場合はとくにそれら仲介材料を用いなくてもよい。

【0024】また図1のとおり導光板1への入光効率を高めるため、光源部分側面を内側が白色の反射板12で覆い、止めネジ13で止める構成としている。それと同等の性能をとる構成として例えば図3に示す構造としてもよい。導光板ケース5と表示カバー4を光源6側面ま

で囲む長さとし、拡散パターン2側反射シート3をその長さに合わせ、さらに表示カバー裏側光源側面にも反射シート3を付け加える構造である。この構造により反射板12を別部品として用意することがなく、省部品化他製造工程が簡単になる。

【0025】図1の光源は発光方向が電極取りつけ面と垂直な垂直LEDチップ(日亜化学NSSW440、2mm\*4mm\*高さ3.15mm)としている。光源実装基板は概略図を図4及び図5に示すが、金属基板8(基板寸法200mm\*8mm\*厚さ1.5mm)上に銅箔の電極パターン9を印刷し、さらに電極パターン9を除いた部分を絶縁加工したものである。電極パターン9はLED素子が陽極側よりも陰極側で大きな発熱を有するため、陰極側を陽極側よりも若干太く構成しており、その上にチップ状LED6を0.7mm間隔で74個実装している。この際、例えば図26のLED25のような形状の同光束を有する3φ砲弾型LED(日亜化学NSPW300)では54個の実装が限界であり、チップ状LEDを用いた場合の光束比は、同じ光源実装面積でありながらおよそ1.37倍とすることができる。なお本実施の形態では入光効率を高める目的で、チップ状LED6のレンズ表面が導光板1入光端面に接する形態としているが、レンズ表面が導光板1入光端面に対して空間を介して配置される、すなわち導光板1の光伝搬方向\*

\*の任意の位置に配置されても良い。

【0026】ここでチップ状LED6の実装の方法は例えば図6に示すようなものでもよい。LED数個をシリアルに結び(総抵抗R)、さらにそれにRに比較して大きいチップ抵抗14をシリアル連結し、さらにそれをパラレルに結ぶといった方法を取れば、各チップ状LED6の抵抗のばらつきに関係なく各LEDに流れる電流をほぼ一定にできる。

【0027】次に、この実施の形態の放熱評価試験の手段として金属基板8裏面温度分布の計測を行った結果を示す。光源を定格点灯(各素子3.5V20mA直流駆動、図5の電極パターン9a、9bに電圧を印加する)させ、まずフィン無しの場合の効果確認のため、金属基板8の他、これと同様の寸法で電子部品搭載用の汎用基板として用いられるガラスエポキシ基板(基板厚さ1.6mm)でも実測した(測定点は図8参照)。フィン無しの場合の装置構造図を図7に、またその結果を表1に示す。表中A~Cは図8で示した点の温度である。

【0028】表からわかるようにアルミ基板の場合、ガラスエポキシ基板に比較して周辺部温度は高いものの全体均一な温度分布となっており、とくに基板中央部では約17℃の差が生じており低温化に対する効果が大きいことがわかる。表1 金属基板裏側温度測定結果

測定種類	基板裏側位置			周囲温度
	A基板端部	B	C基板中央	
アルミ基板	57.5	66.5	66	27.2
ガラスエポキシ基板	53.8	72.8	83.5	27.2
放熱フィン装着	41.7	--	42.8	27.2

【0029】次に放熱フィン11装着時の実測結果について述べる。この場合の試験結果も表1中に示している。放熱フィン11装着により基板裏側温度を約20~25℃程度低下させる効果を得た。このとき中央フィン先端温度は41.5℃、またフィン根元温度は41.7℃でありフィン全体的に温度が均一化される。

【0030】以上のことから本実施の形態とすることにより強制冷却装置を使わずに放熱効果を得ることができ、長寿命特性を活かした大光束面照明を実現することができる。この実施の形態によれば、例えば室内では天井へ埋込、あるいは壁面へ直付けるなどしての使用が可能である。

【0031】実施の形態2.図9は本発明の実施の形態2による面照明装置の構成を示す断面図で、図10は正面図である。本面照明装置は大きい透光性を有し、面発光を実現せしめる導光板1と、導光板1を格納する導光板ケース5と、発光面表面に取り付けられた表面カバー

4と、上記導光板1の一端面に配置される光源部6からなる。

【0032】導光板1は実施の形態1と同様の拡散パターン2を有するものである。光源部分の光源としては発光方向が電極取りつけ面と平行な平行LEDチップを用いており、実施の形態1と同様金属(アルミ)基板8上の電極パターン9に複数個並べた構造となっている。金属基板8の背面には空気層がないようにアルミの放熱フィン11が取り付けられる。

【0033】この際、金属基板8と放熱フィン11との間には実施の形態1同様に熱伝導性材料を仲介させて構わない。図9は実際に図のとおり上向きで使用する場合を想定しており、フィン形状は下部を斜め状に加工したものである。

【0034】このような構成にすることにより、金属基板8を導光板ケース5に並べる構造とすることができ、導光板1の厚さをLED素子の高さ程度に小さくするこ

とができるため、実施の形態1のような放熱特性を有し大光束長寿命照明を実現する薄型の面照明装置を得ることができる。

【0035】本実施の形態では例えば天井埋込み/直付け、あるいは壁面に埋め込む形で使用が可能である。さらに図11のように導光板1を拡散パターン2面が放熱フィン11と対向する面に位置するように構成すれば、フィン側を発光面側とし、装置平滑背面を壁面に直付(例えば貼り付け)にしての使用も可能となる。この際本装置の厚みは前述のとおり非常に薄く実現されるため被設置空間の省スペース化にも貢献することができる。

【0036】実施の形態3. 図12は本発明の実施の形態3による面照明装置における光源部を示す説明図である。図12は例えば実施形態1の面照明装置の光源部における金属基板8と放熱フィン11を同一材料で一体加工したものである。同一基板の片面に電極パターン9を施しチップLED6を実装し、その背面には直接放熱フィン11を設けた構造としている。光源部のこのような形態を実施形態1、2に適用した場合の装置構造例を図13及び図14に示す。

【0037】このような構造にしたことにより、光源部を構成する部品点数を減らすことができ、装置組立てを簡単化することができる。さらに実施形態1のように金属基板8と放熱フィン11との間に空気層や、あるいは金属に比較して低伝導率の材料層が存在しないため高い放熱効果を与えることが可能となる。

【0038】実施の形態4. 図15は、本発明の実施の形態4による面照明装置の構成を示す断面図で、図16は図15のA-B破線断面図である。実施形態1~3の面照明装置において点灯装置を格納する点灯装置格納部17を金属材料で構成し、光源部の複数放熱フィン11のうち、一部あるいは全部の放熱フィン11の一側端面を点灯装置格納部17表面と接触するように構成する。

【0039】このことによりフィンを伝わる熱を面積の大きい金属板に伝えることができるため放熱効果をより高めることが可能となる。またこの際、放熱フィン11表面及び点灯装置格納部17表面にアルマイト処理などを施してもよい。そのことにより点灯装置点灯装置格納部17へ輻射による熱伝達を行うことが可能となるため結果的に光源部素子周辺の放熱効果をさらに高めることが可能となる。

【0040】また放熱フィン11は図16に示すように格納ケースの表面金属板と一体であっても構わない。図17、図18には本実施形態の他の応用例を示す。図17は天井18に直付で使用する場合、図18は壁面28直付で使用する場合を示している。

【0041】実施の形態5. 図19は本発明の実施の形態5による面照明装置の構成を示す断面図で、図20は図19の面照明装置における導光板ケースの構成を示す

展開図である本面照明装置は大きな透光性を有し、面発光を実現せしめる導光板1と、導光板1を格納する金属製ケースたる導光板ケース5と、発光面表面に取り付けられた表面カバー4と、発光方向が電極取り付け面と垂直な垂直LED光源とからなる。導光板1は実施の形態1と同様の拡散パターン2を有するものである。

【0042】図19の導光板ケース5はアルミなどの金属材料を用いており、図のように導光板1の発光面部分を除き全側面、及び背面を同一の部材で一体に構成されている。その導光板ケース5の展開図の一例を図20に示す。図のように導光板ケース5には、その裏側でLED光源から導光板1への入光を可能とする位置に印刷などの方法で電極パターン9を設け、さらにこの上にLED光源を実装する。導光板ケース5の成形は例えば図20のような形状で電極パターン9加工済みの金属板を折り曲げる等の加工によって得られる。

【0043】このような構造にすることにより、大幅な部品点数を削減し、製造工程を簡単化することができる。とともに、金属製の導光板ケース5自身がLED発生熱を伝導し外界に放つ、大きな放熱板の役割をなし、装置表面にフィン等の突起物を設けることなく良好な放熱特性を与えることができる。もちろん電極パターン9位置に相当する導光板ケース5背面にフィン等の放熱構造を設ければ、放熱特性を高めることが可能である。

【0044】図21には発光方向が電極取り付け面と平行な平行LED光源を用いた場合の例を示した。この構成により特に薄型でかつ良好な放熱効果を有する大光束長寿命面照明装置を得ることができる。また本実施の形態の他の例として図22、図23に示すように導光板ケース5裏側を白色塗装し、かつ発光面側発光部側面をも同一のケースで構成することで、光源部周囲に反射シート3を設ける必要がなく構成部品を削減できる。

【0045】実施の形態6. 図24(a)は、本発明の実施の形態6による面照明装置の構成を示す正面図で、図24(b)はその側面図である。図25(a)は、本発明の実施の形態6による面照明装置の構成の他の例を示す正面図で、図25(b)はその側面図である。実施形態1~5に記載した各装置をモジュールとして複数連結構造を設け、連結を行えば大型面照明装置を実現できる。図24は実施の形態5で説明した面照明装置19をモジュールとして、また図25は実施形態1~4の面照明装置21をモジュールとして光源部が左右に位置するように4台組み合わせた例である。図25の放熱フィン11の向きは放熱特性向上を狙い、上下方向にフィンを切った形状としている。

【0046】以上のように大型の面照明装置を構成することにより、大型面照明を必要とする際、製造が容易ではない1モジュールからなる大型装置を製造する必要がなく面照明装置を容易に連結して実現することができる。さらにこのような装置を用いることで良好な放熱効



果を有する、薄型で長寿命の大面积高光束面照明装置を得ることができる。

【0047】また、この際表面カバー4はモジュール発光面の大きさのものを各モジュールに装着して用いる必要はなく、4台相当の発光面の大きさを有する一枚の大型表示カバー20で構成してもよい。特に表面カバー4表面にパターン情報や絵を印刷して装置全体を表示照明装置として用いる場合は、それら情報パターンを分割加工せず一体として用いることができるため、大型表示照明を容易に実現することが可能となる。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、本発明に係わる面照明装置は、透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、光源部は、チップ状のLEDが発光方向が電極取り付け面と垂直になるように金属基板上に複数実装され、この金属基板はLEDに電力を供給する電極パターンを有することにより、一定の放熱特性を確保し、限られた光源設置スペースでもLED高密度実装により、そのスペースに対して発光効率の高い面照明装置が得られる効果がある。

【0049】また、透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部とを備えた面照明装置において、光源部は、チップ状のLEDが発光方向が電極取り付け面と平行になるように金属基板上に複数実装され、この金属基板はLEDに電力を供給する電極パターンを有することにより、一定の放熱特性を確保し、導光板の厚さをLED素子の高さ程度に小さくすることができるため、使用空間の省スペース化に貢献する薄型照明を実現しつつ、限られた光源設置スペースでもLED高密度実装により、そのスペースに対して発光効率の高い面照明装置が得られる効果がある。

【0050】また、透光性部材からなり、この透光性部材の中を光が伝搬する導光板と、複数のチップ状のLEDを含み構成され導光板の光伝搬方向の任意の位置に配置される光源部と、少なくとも導光板の発光面側を除き、導光板及び光源を覆う金属製ケースとを備え、光源部は、導光板入光端面と対向する金属製ケース端面、または導光板入光端面と垂直に位置する金属製ケース内側に形成される電極パターン上に実装されることにより、使用空間の省スペース化に貢献する薄型照明を実現しつつ、限られた光源設置スペースでもLED高密度実装により、そのスペースに対して発光効率の高い面照明装置が得られるとともに、大幅な部品点数を削減し、製造工程を簡単化することができ、金属製ケース自身がLED発生熱を伝導し外界に放つ、大きな放熱板の役割をなし、装置表面にフィン等の突起物を設けることなく良好な放熱特性を与えることができる。

【0051】また、導光板は、発光面の反対面に光を拡散する拡散パターンを備えたことにより、LEDからの光を一旦導光板の表示部の全面に均一拡散放射させることができる。

【0052】また、金属基板背面に複数の放熱フィンを取り付けたことにより、強制冷却装置を使わずに放熱特性を良好にでき、LED素子及び周囲温度増加を抑えることができLEDの特徴を活かした長寿命照明を実現することができる。

10 【0053】また、金属基板と放熱フィンは、一体に構成したことにより、光源部を構成する部品点数を減らすことができ、装置組立てを簡単化することができる。さらに金属基板と放熱フィンの間に空気層や、あるいは金属に比較して低伝導率の材料層が存在しないため高い放熱効果を与えることができる。

【0054】また、光伝搬方向の任意の位置は、導光板の一端面であることにより、LEDから導光板への入光効率を高めることができる。

20 【0055】また、導光板の入光端面、発光面を除く面を囲むように光反射部材を形成したことにより、面照明装置の照明効率を向上させることができる。

【0056】また、点灯装置を格納し、少なくとも外郭が金属で構成される点灯装置格納部表面が、複数の放熱フィンのうち一部あるいは全部と接合して、または一体に構成されていることにより、放熱フィンを伝わる熱を面積の大きい金属板に逃がすことができ、素子周囲で発生する熱の放熱効果を一層高めることができる。

30 【0057】また、面照明装置を照明装置モジュールとして複数連結したことにより、製造が困難な1モジュールからなる大型装置を製造する必要がなく面照明装置を連結して容易に大型面照明装置を実現することができる。また上記の性能を有する照明装置を用いることで良好な放熱効果を有する薄型で長寿命の大面积高光束面照明装置を得ることができる。さらに表面にパターン情報や絵を印刷して装置全体を表示照明装置として用いることができるため、大型表示照明を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】 本発明による実施の形態1による面照明装置の構成を示す断面図である。

【図2】 図1の面照明装置の正面図である。

【図3】 本発明による実施の形態1による面照明装置の光源周辺部の構成の他の例を示す断面図である。

【図4】 図1の面照明装置の光源部を示す説明図である

【図5】 図4の面照明装置の光源部の上面図である。

【図6】 本発明による実施の形態1による面照明装置の光源部実装の他の例を示す説明図である。

50 【図7】 本発明による実施の形態1による面照明装置

において放熱フィンがない場合の基板温度測定時の装置構造を示す断面図である

【図8】 基板裏面温度測定点を示す説明図である。

【図9】 本発明の実施の形態2による面照明装置の構成を示す断面図である。

【図10】 図9の面照明装置の正面図である。

【図11】 本発明の実施の形態2による面照明装置の他の例を示す断面図である。

【図12】 本発明の実施の形態3による面照明装置における光源部を示す説明図である。

【図13】 本発明の実施の形態3による面照明装置の構成を示す断面図である。

【図14】 本発明の実施の形態3による面照明装置の構成の他の例を示す断面図である。

【図15】 本発明の実施の形態4による面照明装置の構成を示す断面図である。

【図16】 図15の面照明装置のA-B断面図を示す説明図である。

【図17】 本発明の実施の形態4による面照明装置の構成の他の例を示す断面図である。

【図18】 本発明の実施の形態4による面照明装置の構成のさらに他の例を示す断面図である。

【図19】 本発明の実施の形態5による面照明装置の構成(1)を示す断面図である。

【図20】 図19の面照明装置における導光板ケースを示す展開図である。

【図21】 本発明の実施の形態5による面照明装置の構成(2)を示す断面図である。

【図22】 本発明の実施の形態5による面照明装置の構成(3)を示す断面図である。

【図23】 本発明の実施の形態5による面照明装置の構成(4)を示す断面図である。

【図24】 (a)は、本発明の実施の形態6による面照明装置の構成を示す正面図で、(b)は側面図である。

【図25】 (a)は、本発明の実施の形態6による面照明装置の構成の他の例を示す正面図で、(b)は側面図である。

【図26】 従来の面照明装置を示す構成図である

【図27】 LEDの周囲環境温度に対する寿命特性の一例を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

1 導光板、2 拡散パターン、3 反射シート、4 表面カバー、5 導光板ケース、6 チップ状LED、7 リード電極、8 金属基板、9 電極パターン、10 熱伝導性グリス、11 放熱フィン、12 反射板、13 止めネジ、14 チップ抵抗、15 反射材料、16 壁面、17 点灯装置格納部、18 天井面、19 面照明装置、20 大型表示カバー、21 面照明装置、21 LED固定ホルダ、22 パターンフィルタ、23 発光層、24 ドット部、25 LED、26 LED基板、27 フレーム。

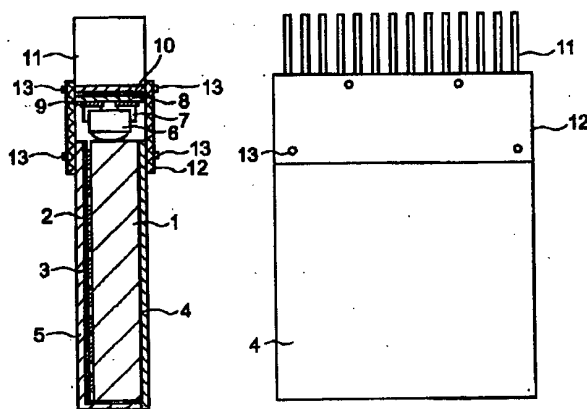
【図1】

【図2】

【図3】

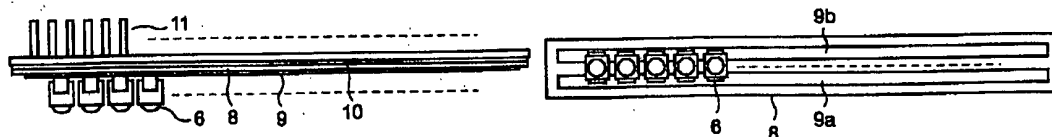
【図7】

【図9】

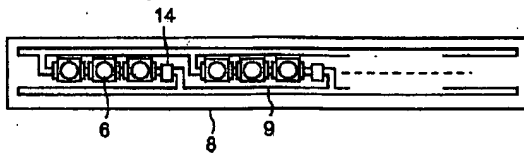


【図4】

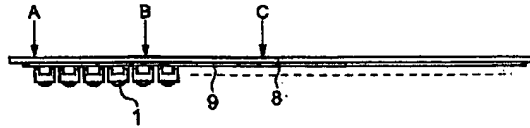
【図5】



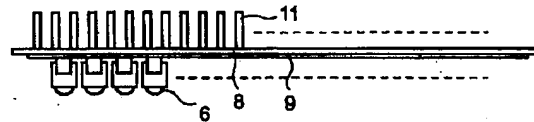
【図6】



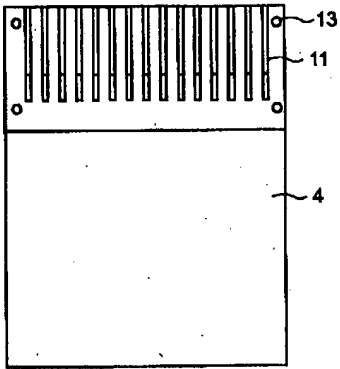
【図8】



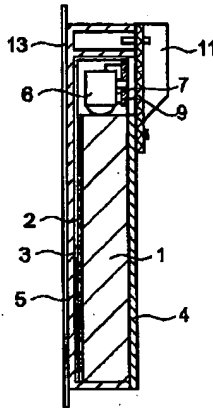
【図12】



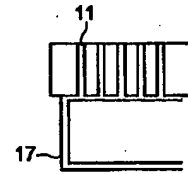
【図10】



【図11】

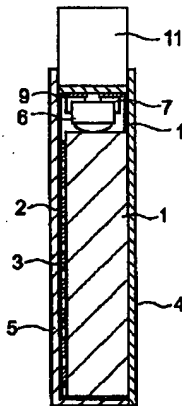


【図16】

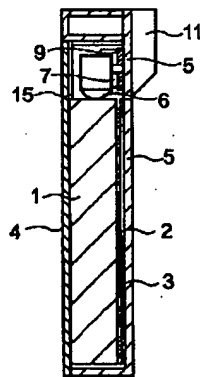


【図17】

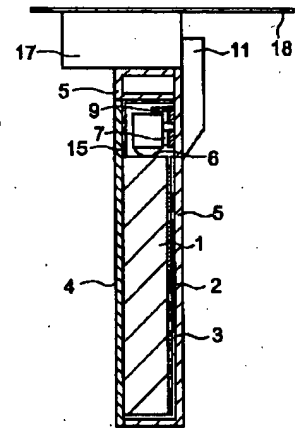
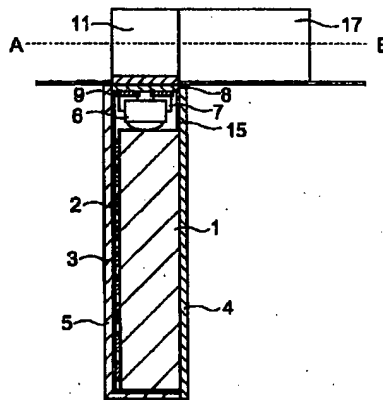
【図13】



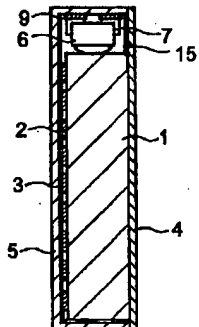
【図14】



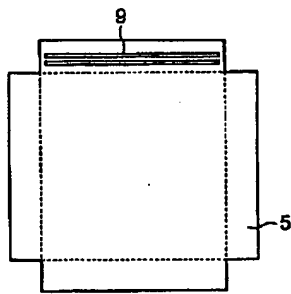
【図15】



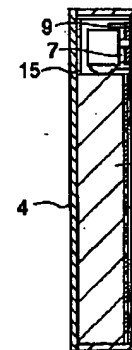
【図19】



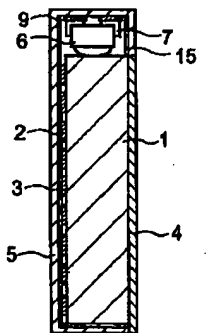
【図20】



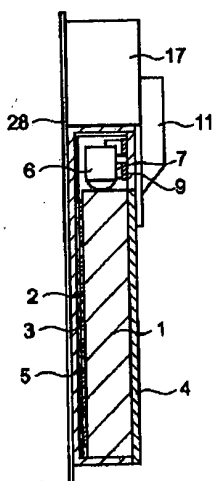
【図21】



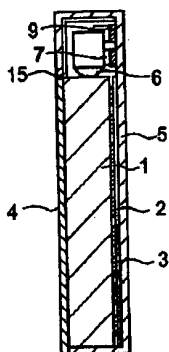
【図22】



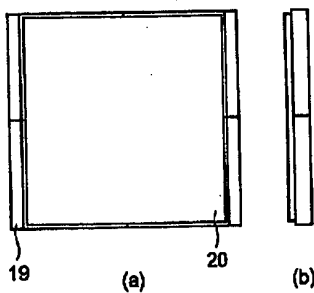
【図 18】



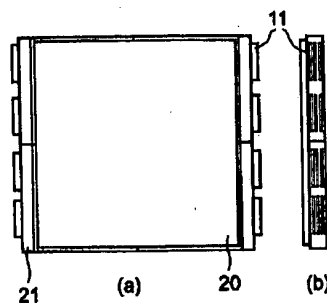
【図 23】



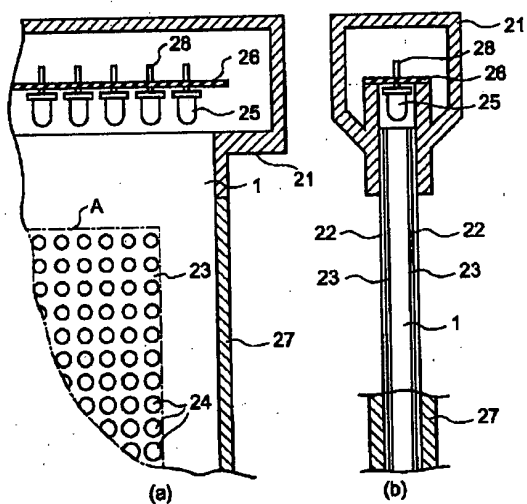
【図 24】



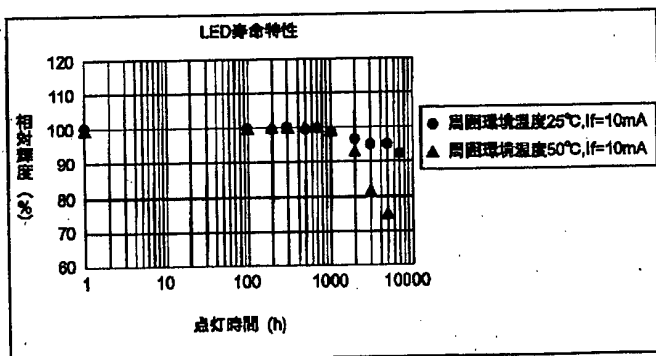
【図 25】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(72)発明者 満田 博志

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱  
電機照明株式会社内

Fターム(参考) 3K014 LA01 LB04

5F041 AA05 AA07 AA33 DB07 DC03  
DC07 DC23 DC66 DC83 EE25  
FF11